

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-189036  
(43)Date of publication of application : 19.08.1991

(51)Int.CI.

B21F 3/10  
B21F 21/00  
B21F 23/00  
B21F 35/02

(21)Application number : 01-329860  
(22)Date of filing : 19.12.1989

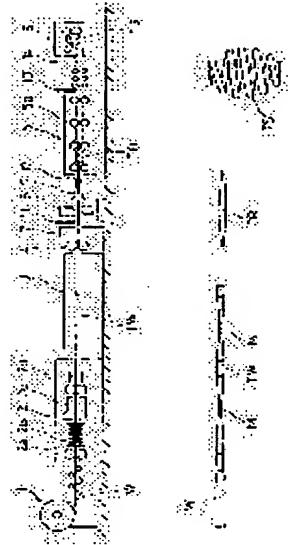
(71)Applicant : KOBE STEEL LTD  
(72)Inventor : MURAHASHI MAMORU  
KAWAGUCHI YASUNOBU

## (54) MANUFACTURE OF TAPERED COIL SPRING

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To efficiently form the spring by forming a hardened tapered wire having repeatedly a tapered part, and subsequently, bringing it to tempering and feeding it to a spring forming device, and forming continuously the spring.

**CONSTITUTION:** An element wire W fed from a supply device 1 is heated by a heating device 2b, tension is applied thereto by a tension roller 2d, quenched by cooling 2c and a hardened tapered wire TW having repeatedly a tapered part is formed. In a tempering furnace 3, the hardened tapered wire TW from a taper forming device 2 is brought to tempering continuously. Subsequently, while giving prescribed tension by a pair of constant torque pinch rollers 4, the tempering processing is executed, and after the wire is adjusted to a pre scribed temperature by a temperature regulating device 7, it is cut separately as a tapered spring stock TR by a running cutting machine 8. Next, it is fed into a buffer device 5 through a guide pipe 9, and a transfer speed is converted and adjusted. By a spring forming device 6, the stock TR is formed successively to a barrel-like tapered coil spring TS.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-189036

⑬ Int. Cl.

B 21 F    3/10  
            21/00  
            23/00  
            35/02

識別記号

庁内整理番号

B    8617-4E  
      8617-4E  
      8617-4E  
      8617-4E

⑭ 公開 平成3年(1991)8月19日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 テーパコイルバネの製造方法

⑯ 特 順 平1-329860

⑰ 出 順 平1(1989)12月19日

⑱ 発明者 村橋 守 兵庫県神戸市灘区大和町3丁目1-18  
 ⑲ 発明者 川口 康信 兵庫県神戸市垂水区つつじが丘1丁目12-8  
 ⑳ 出願人 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号  
 ㉑ 代理人 弁理士 金丸 章一

## 明細書

## 1. 発明の名称

テーパコイルバネの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

連続的に送給される素線を、該素線に加熱と引張を加えるに統いて急冷することで、テーパ部を複数回有する焼入済のテーパ付線条に成形し、統いて焼戻し処理したテーパ付線条を、バッファ装置を介してバネ成形装置に送給し、前記焼戻し処理の残熱による温度にて連続的にバネ成形することを特徴とするテーパコイルバネの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は乗用車等の車両用懸架バネとして用いられるテーパコイルバネの製造方法に関する。

## (従来の技術)

近年、乗用車や鉄道車両等の乗り心地、走行安定性、車両姿勢などの改善・向上を図るため、その懸架バネとして、非線形性をもつテーパコイルバネが広く用いられている。

これらテーパコイルバネを製造するについて、従前は、等径の線材または棒鋼材等をピーリング加工法やスチーピング加工法等にて切削して、円筒部にテーパ部を有する素材とし、この素材を熱間または冷間でバネ成形し、しかる後に焼入および焼戻し処理を施す方法が採られていた。

しかし、これら従前の製造方法では、テーパ加工時の材料歩留りが低く、また、棒状バネなどの複雑な形状のコイルバネでは、バネ成形後の熱処理時に変形が生じる場合があるので、その修正のための工程を付加する必要がある等の欠点があり、その生産性が低くコスト高となっていた。

このような点から、線材ないし棒鋼材等からなる等径の線材に適宜加熱手段にて軸方向の温度勾配を与え、この温度勾配に基づく塑性変形差を利用して、温度勾配部をダイレス伸縮することにより、テーパ部を有する素材を得る方法(特開昭58-16728号)が開発され、更にまた、この方法の短所であるバッテ的加工を解消するために、連続的に送給される等径の素線を、該素線に連続的に部

分加熱と引張を加えるに統いて急冷することで、テーパ部を繰り返し有する焼入済のテーパ線条に成形し、引合焼きインラインで焼戻し処理して、テーパ部を繰り返し有する熱処理済のテーパ付線条を効率良く得る装置（特開昭60-56416号）が開発され、既にこの熱処理済のテーパ付線条を素材とし、これを冷間にてバネ成形してなるテーパコイルバネが実用に供されている。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、上記従来技術の内の最後者の装置（特開昭60-56416号）によれば、素材としてのテーパ付線条を長尺でかつ安価に得られるものの、このテーパ付線条を用いて連続的にバネ成形することで、その生産性をより高めんとするとき以下の問題点が発生する。

すなわち、長尺なるテーパ付線条を素材として使用せんとする場合、このテーパ付線条は、コイル状に巻回した状態で供用されることになるので、これを連続的にバネ成形するに際しては、一旦コイル状に巻取られたものを直線状に矯正すること

なく、連続的にバネ成形し得て、その生産性を格段に高め得るテーパコイルバネの製造方法を提供することを目的とするものである。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明は以下の構成とされてある。すなわち、本発明に係るテーパコイルバネの製造方法は、連続的に送給される素線を、抜素線に加熱と引張を加えるに統いて急冷することで、テーパ部を繰り返し有する焼入済のテーパ付線条に成形し、統いて焼戻し処理したテーパ付線条を、バッファ装置を介してバネ成形装置に送給し、前記焼戻し処理の残熱による温間にて連続的にバネ成形するものである。

#### 〔作用〕

本発明に係るテーパコイルバネの製造方法においては、連続的に送給される素線を、テーパ部を繰り返し有する焼入済のテーパ付線条に成形し、統いて焼戻し処理したテーパ付線条を、バネ成形装置に送給して連続的にバネ成形するので、素材として テーパ付線条を、コイル状に巻回したり、

とが必要となる。

ところが、これらテーパ付線条は、テーパ部を繰り返し有して軸方向に不等径であることより、そのままコイル状に巻取ると、粗狂部に偏った巻き癖が付き、コイルの両端を円形状にし難いので、通常、敢えて太径部に曲げ跡を付けて巻取られており、しかも熱処理済のものもあり、これらを直線状に矯正することは容易でなく、かつ比較的大きな力量を要するものとなるため、その矯正には特別の矯正装置を備える必要が生じる。

一方、矯正を不要とするために、巻取難で巻き取らずに直線状のまま切削して供用する場合、供給側と受入側の設備・スペースおよび搬送手段の如何によって、その単位長さが制約されるため、その結束・梱包・輸送・解纏等が煩雑になるのみでなく、連続的なバネ成形を効率良く行い難くなるという問題が生じる。

本発明は、上記の問題点に鑑み、連続して製造される素材としてのテーパ付線条を、コイル状に巻回したり、それを直線状に矯正したりすること

それを直線状に矯正したりすることなく、効率良くバネ成形することができる。

また、そのバネ成形は、前記焼戻し処理の残熱による温間にて行うので、比較的に低い力をもって成形し得るに加え、成形後の各バネの形状・寸法をバラツキの小さい高精度のものとし得る。

また、素線を熱処理済のテーパ付線条に成形する工程と、このテーパ付線条をバネ成形する工程とでは、その所要時間に差があり、通常、バネ成形の所要時間が方が短いが、本発明においては、焼戻し処理したテーパ付線条を、バッファ装置を介してバネ成形装置に送給するので、このバッファ装置にその所要時間差を吸収させて、連続的で効率の良いバネ成形を行うことができる。

#### 〔実施例〕

以下に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図は、本発明の実施例のテーパコイルバネの製造設備の概念説明図である。

第1図において、(I)はサプライ装置であって、該

サプライ装置(1)は、コイル巻きされた素線Wを、順次巻き解いて連続的に送給するものである。

図はテーパ成形装置であって、該テーパ成形装置(2)は、その入側より順に、定速送りローラ(2a)と、加熱装置(2b)と、冷却装置(2c)と、テンションローラ(2d)とを備えており、サプライ装置(1)から送られてくる素線Wに、加熱装置(2b)により加熱を加えると共に、テンションローラ(2d)により図中の矢印方向への引張力を加え、続いて冷却装置(2c)にて急冷することで、該素線Wを、第2図に示すように、テーパ部を繰り返し有する焼入済のテーパ付線条TWに成形するものである。

また、該テーパ成形装置(2)には、ここでは図示を省略した非接触式寸法測定器と表示手段が設けられ、これらによって成形されたテーパ付線条TWの寸法の測定と、第2図aに示すように、テーパ付バネ素材としての各境界部の切断対象位置を示すマークMのマーキングとがなされる。

(3)は焼戻炉であって、該焼戻炉(3)は、通常の連続熱処理炉で、テーパ成形装置(2)に焼いて配設さ

れ、テーパ成形装置(2)からの焼入済のテーパ付線条TWを連続的に焼戻処理するものである。また、焼戻炉(3)内のテーパ付線条TWは、該焼戻炉(3)の出側に配設された対の定トルクピンチローラ(4)によって、一定の張力を付与されながら焼戻処理され、高い真直度をもって連続的に送り出される。

(5)はバッファ装置であって、該バッファ装置(5)は、焼戻炉(3)の出側後方に配設され、回転速度の変更・調整可能な複数対のフィードローラ(5a)を備えたものである。

また、該バッファ装置(5)と焼戻炉(3)との間には、焼戻炉(3)から順次に、冷却手段を備えた温度調節装置(7)と、走行切断機(8)と、ガイドパイプ(9)とが配設されており、焼戻炉(3)から連続的に送り出された熱処理済のテーパ付線条TWは、温度調節装置(7)により所定範囲内の温度に調整された後、走行切断機(8)によって、第2図bに示すようなテーパ付バネ素材TBとして個別に切断され、続いて、ガイドパイプ(9)を介してバッファ装置(5)に送り込まれ、このバッファ装置(5)内でその移送速度

を変換・調節される。

(6)はバネ成形装置であって、該バネ成形装置(6)は、バッファ装置(5)の出側後方に配設され、該バッファ装置(5)から個別かつ断続的に送られてくるテーパ付バネ素材TBを、例えば、第2図cに示すような棒状のテーパコイルバネTSに、順次に成形するものである。

翻って、焼戻炉(3)から送り出されるテーパ付線条TWの温度は、そのサイズ、材質および成形条件等によって異なるが、バネ成形装置(6)によるバネ成形時の温度が、成形後の各バネの形状・寸法の精度を高めるに好ましい（例えば400～450°C程度）温度範囲になるように、温度調節装置(7)にて調整される。

また、本実施例におけるテーパ成形装置(2)の成形速度は、素線のサイズ、材質および成形すべきテーパ部形状等によって異なるが、テーパ付バネ素材TB1 1本当たり20～20秒程度であるに比べ、バネ成形装置(6)の成形速度は、テーパコイルバネTS 1個当たり5～10秒程度で約三倍ほど早いが、こ

の両者の成形速度の差は、走行切断機(8)による個別切断と、バッファ装置(5)による移送速度の変換・調節（主として加速）によって補償される。

ここで、走行切断機(8)の入側には、マーク検出器01が配され、このマーク検出器01からの電気信号を受けて、走行切断機(8)はテーパ付線条TWの移行に追従移行しながら第2図bに示すマークMの位置を確実に切断する。また、バッファ装置(5)の入側と出側とには、先端検出器02、03がそれぞれ配され、バッファ装置(5)へのテーパ付バネ素材TBの入・出が検出される一方、バネ成形装置(6)の入側にも先端検出器04が配され、これら先端検出器02、03、04からの電気信号が、ここでは図示を省略した制御装置に送られると共に、これら電気信号に基づく制御装置からの制御信号により、バッファ装置(5)のフィードローラ(5a)の回転速度が制御されて、バネ成形装置(6)へのテーパ付バネ素材TBの送り込みピッチが、調整・設定される。

以上に述べた設備構成および製造手順に基づく本実施例のテーパコイルバネの製造方法において

は、等径なる索線から連続して素材としてのテープ付綫条を得るに統いて、通常にテープコイルバネを効率良く得ることができ、しかも、その製造にコイル巻きや矯正等の付加工工程が一切不要であり、その生産性を格段に高めることができる。

なお、上に述べた実施例のテープコイルバネの製造設備においては、テープ成形装置(2)の成形速度と、バネ成形装置(6)との成形速度との差を、走行切断機(8)によるテープ付バネ素材の個別切断と、バッファ装置(5)による個別移送速度の変換・調節によって補償するものとしたが、これは、その別の態様の概念説明図である第3図に示すように、焼戻炉(3)に続く温度調節装置(7)と、バネ成形装置(6)との間に、第1図に示した構成の走行切断機(8)とバッファ装置(5)とを配設するに代わり、水平ループ式のルーパー(9)を配設して、焼戻炉(3)から送り出されるテープ付綫条TNを、個別切断することなく、バネ成形装置(6)に連続的に送給する構成とすることができる。更にまた、その更に別の態様の概念説明図である第4図に示すように、ビッ

また、これら例においては、第3図および第4図に示すように、バネ成形装置(6)の入側にマーク検出器(4)が配され、このマーク検出器(4)により、テープ付綫条TNに付された切断位置を示すマークMを検出し、その電気信号により、バネ成形装置(6)内蔵したカッタ(6a)にて個別切断する。

これら例の構成を採用するとき、第1図に示した走行切断機(8)とバッファ装置(5)とを設ける構成に比較し、その設備構成が簡易なものとなり、要する動力も低くすることができる。

#### (発明の結果)

以上に述べたように、本発明に係るテープコイルバネの製造方法によれば、温凍して成形される素材としてのテープ付綫条を、コイル状に巻きたり、それを直線状に矯正したりすることなく、連続的かつ効率良くバネ成形し得て、その生産性を格段に高めることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例のテープコイルバネの製造設備の概念説明図。

TPおよびダンサーローラ(1)を備えてなる垂直ループ式のルーパー(9)を配設して、焼戻炉(3)から送り出されるテープ付綫条TNを、個別切断することなく、バネ成形装置(6)に連続的に送給する構成とすることもできる。

ここで、第3図に示す構成を採用する例では、テープ付綫条TNを、円弧状にループさせるので、比較的に小径なものとされ、かつ、円弧状をなすループの最小半径は、その曲げによる応力が対象とする熱処理済のテープ付綫条の弾性限を超えない範囲の大きさに設定される。

また、第3図および第4図に示す構成を採用する例では、それぞれのルーパー(9)、即ちにおいてテープ付綫条が最短であるときの長さ(第3図および第4図中に実線で示すテープ付綫条TNの長さ)と、ループして最长であるときの長さ(第3図および第4図中に二点鎖線で示すテープ付綫条TNの長さ)との関係は、前述したテープ成形装置(2)とバネ成形装置(6)との成形速度の差を考慮して設定される。

第2図a乃至第2図cは本発明に関するテープコイルバネの成形過程の説明図。

第3図は本発明の実施例の別の態様のテープコイルバネの製造設備の概念説明図。

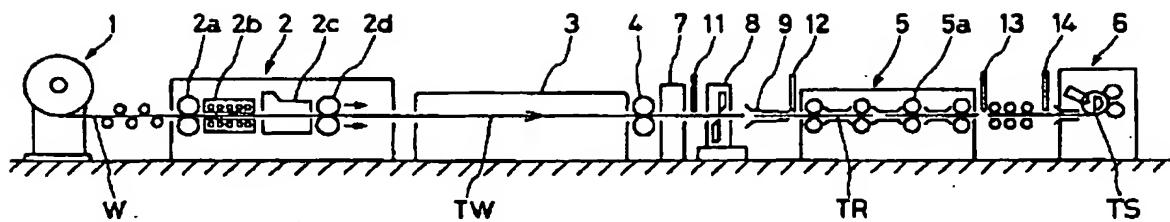
第4図は本発明の実施例の更に別の態様のテープコイルバネの製造設備の概念説明図である。

(1) -- サブライ装置	(2) -- テープ成形装置
(2b) -- 加熱装置	(2c) -- 冷却装置
(2d) -- テンションローラ	(3) -- 焼戻炉
(5) -- バッファ装置	(6) -- バネ成形装置
(7) -- 温度調節装置	W -- 索線
TN -- テープ付綫条	TS -- テープコイルバネ

特許出願人 株式会社 神戸製鋼所

代理人弁理士 金丸 章一

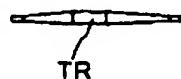
第1図



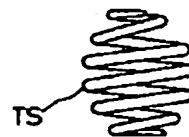
第2図a



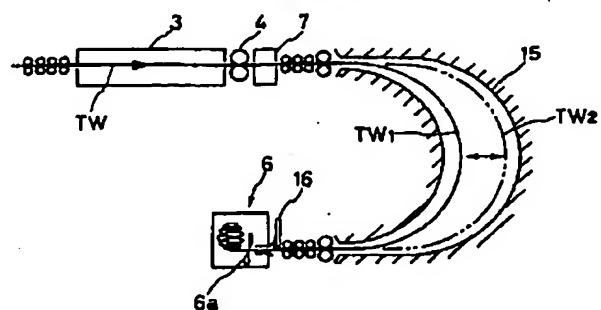
第2図b



第2図c



第3図



第4図

